

5. Дослідження еволюційних методів оптимізації для вирішення складних задач

Маргарита Буряченко, Сергій Грибков

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. При розв'язанні завдань оптимізації складних систем часто зустрічаються ситуації, які ускладнюють або унеможливають застосування класичних методів. Це зокрема обчислювальна складність, висока розмірність, істотна нелінійність та інше. Останнім часом широке застосування отримали еволюційні методи оптимізації.

Матеріали і методи. Інформаційною основою для дослідження стали роботи вітчизняних та зарубіжних науковців, присвячені вдосконаленню та адаптації еволюційних методів оптимізації для NP-повних задач. Апробація виявлених методів та їх модифікація проводилась у математичних пакетах MathCad та MatLab.

Результати. Гібридні генетичні алгоритми (ГГА), що базуються на стандартному генетичному алгоритмі (ГА), дозволяють усунути необхідність детального налаштування параметрів для розв'язання поставленого завдання. ГГА, що імітує еволюцію по Ламарку, перевершує по надійності та швидкості стандартний ГА і ГГА. Крім цього, модифікований ГГА враховує обмеження. При апробації він показав себе ефективнішим для задач, пов'язаних із плануванням.

ГГА дає змогу знайти оптимальне значення, навіть якщо відсутні всі властивості цільової функції, а також якщо функція задана у вигляді імітаційної моделі або алгоритмічного модуля. Для розв'язання такої задачі та побудови еволюційного алгоритму необхідно виконати наступні кроки:

- 1) вибрати подання рішень (спосіб кодування фенотипу в генотип);
- 2) вирішити, як формувати популяцію;
- 3) визначити основні генетичні оператори (вибрати відповідні оператори мутації та схрещування);
- 4) вибрати спосіб оцінки придатності індивіда;
- 5) вирішити, як керувати нашою популяцією (як обрати індивідів-батьків та індивідів для заміни);
- 6) вирішити, коли зупинити алгоритм.

Апробація ГГА виконувалася для розв'язання завдання пошуку Гамільтона циклу в повному графі, що описує виконання замовлень на харчовому підприємстві, на прикладі формування змінних завдань на макаронному підприємстві. Формування плану виконання завдань є однією з найвідоміших задач комбінаторної оптимізації.

Висновки. Використання ГА та їх модифікацій дозволяє застосовувати їх до широкого кола задач із мінімальною адаптацією до конкретної предметної області, що й було доведено при апробації побудованих моделей у математичних пакетах MathCad та MatLab.

Література

1. Нейдорф Р. А. Разработка, оптимизация и анализ параметров классического муравьиного алгоритма при решении задачи коммивояжера в полно-связном графе / Р. А. Нейдорф, О. Т. Ярахмедов // Наука. Технологии. Производство. – 2015. – Т. 2. – № 3. – С. 18–22.
2. Частикова В. А. Разработка и сравнительный анализ эвристических алгоритмов для поиска наименьшего гамильтонова цикла в полном графе / В. А. Частикова, К. А. Власов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–11. – С. 63–67.